

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-036681

(43)Date of publication of application : 05.02.2004

(51)Int.Cl.

F15B 11/02

(21)Application number : 2002-191945

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 01.07.2002

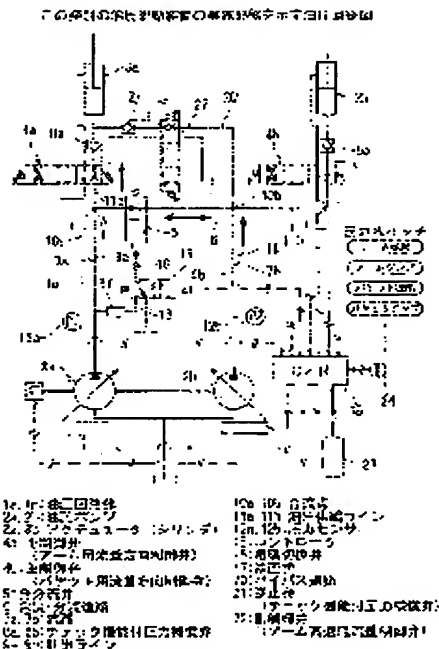
(72)Inventor : SAWADA HIROSHI

(54) HYDRAULIC DRIVING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hydraulic driving device capable of reducing oil pressure loss, and preventing occurrence of shock (impact) by reducing flow rate variation and pressure variation.

SOLUTION: When supply flow rate of an actuator 3a belonging to a hydraulic pump 2a of one hydraulic circuit section 1a gets low, the hydraulic driving device puts a flow dividing/merging valve 5 into a merging state to supply pressure oil of a hydraulic pump 2b of the other hydraulic circuit section 1b to the actuator 3a lacking in supply flow rate. The hydraulic driving device has a bypass passage 20 for bypassing an upstream side of a main control valve 4b of the hydraulic circuit section 1b on the supply side and the hydraulic circuit section 1a on the supplied side. In the bypass passage 20, a check valve 21 allowing only inflow of pressure oil to the supplied side and a sub control valve 22 putting the bypass passage 20 into a closed state in cooperation with a main control valve 4a on the supplied side lying in a closed state are disposed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-36681

(P2004-36681A)

(43) 公開日 平成16年2月5日 (2004.2.5)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 5 B 11/02

F 1

F 1 5 B 11/02

M

テーマコード (参考)

3H089

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-191945 (P2002-191945)
 (22) 出願日 平成14年7月1日 (2002.7.1)

(71) 出願人 000001236
 株式会社小松製作所
 東京都港区赤坂二丁目3番6号
 (74) 代理人 100084629
 弁理士 西森 正博
 (72) 発明者 澤田 洋
 大阪府枚方市上野3丁目1番1号
 株式会社小松製作所大阪
 工場内
 Fターム (参考) 3H089 AA60 AA72 CC11 DA07 DB34
 DB44 DB46 DB48 DB49 FF07
 FF16 GG02 JJ02

(54) 【発明の名称】 油圧駆動装置

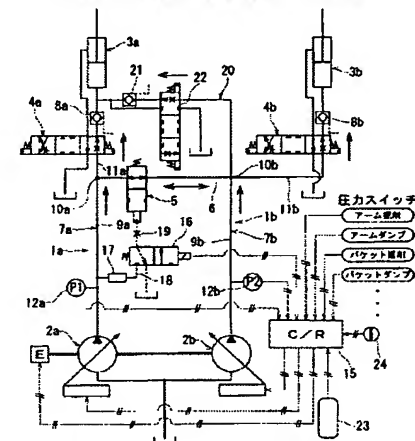
(57) 【要約】

【課題】 油圧ロスの低減が図れ、しかも流量変化や圧力変化を減少させてショック（衝撃）の発生を防止することができる油圧駆動装置を提供する。

【解決手段】 一の油圧回路部1aの油圧ポンプ2aに所属するアクチュエータ3aの供給流量が不足するときに、合分流弁5を合流状態として、他の油圧回路部1bの油圧ポンプ2bの圧油を供給流量が不足するアクチュエータ3aに補給する油圧駆動装置である。補給する側の油圧回路部1bの主制御弁4bよりも上流部と、補給される油圧回路部1aとをバイパスするバイパス通路20を設ける。バイパス通路20に、補給される側への圧油の流入のみを許容する逆止弁21と、補給される側の主制御弁4aと連動して、主制御弁4aが閉鎖状態ときにバイパス通路20を閉状態とする副制御弁22とを介設する。

【選択図】 図1

この発明の油圧駆動装置の実施形態を示す油圧回路図



- 1a, 1b: 油圧回路部
 2a, 2b: 油圧ポンプ
 3a, 3b: アクチュエータ（シリンダ）
 4a: 主制御弁
 （アーム用流量方向制御弁）
 4b: 主制御弁
 （バケット用流量方向制御弁）
 5: 合分流弁
 6: 合流・分流通路
 7a, 7b: 流量
 8a, 8b: チェック機能付圧力補償弁
 9a, 9b: 吐出ライン
 10a, 10b: 合流点
 11a, 11b: 油圧供給ライン
 12a, 12b: 圧力センサ
 15: コントローラ
 16: 電磁切換弁
 17: 逆止弁
 20: バイパス通路
 21: 逆止弁
 （チェック機能付圧力補償弁）
 22: 副制御弁
 （アーム高速用流量制御弁）

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

油圧ポンプ（2 a）（2 b）と、この油圧ポンプ（2 a）（2 b）からの圧油にて駆動されるアクチュエータ（3 a）（3 b）と、このアクチュエータ（3 a）（3 b）への供給流量を制御する主制御弁（4 a）（4 b）とを有する複数の油圧回路部（1 a）（1 b）を備え、主制御弁（4 a）（4 b）の上流側において、合分流弁（5）が介設された合流・分流用通路（6）にて上記油圧回路部（1 a）（1 b）を接続し、一の油圧回路部（1 a）の油圧ポンプ（2 a）に所属するアクチュエータ（3 a）の供給流量が不足するときに、上記合分流弁（5）を合流状態として、他の油圧回路部（1 b）の油圧ポンプ（2 b）の圧油を供給流量が不足するアクチュエータ（3 a）に補給するように構成した油圧駆動装置であって、
補給する側の油圧回路部（1 b）の上記主制御弁（4 b）よりも上流部と、補給される油圧回路部（1 a）とをバイパスするバイパス通路（2 0）を設けると共に、このバイパス通路（2 0）に、補給される側への圧油の流入のみを許容する逆止弁（2 1）を介設したことを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 2】

上記バイパス通路（2 0）に、上記逆止弁（2 1）と共に、圧油が補給される側の主制御弁（4 a）と連動して、この主制御弁（4 a）が閉鎖状態のときにこのバイパス通路（2 0）を閉状態とする副制御弁（2 2）を介設したことを特徴とする請求項 1 の油圧駆動装置。

【請求項 3】

補給される側の上記バイパス通路（2 0）の接続部を上記主制御弁（4 a）よりも下流側としたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 の油圧駆動装置。

【請求項 4】

上記主制御弁（4 a）（4 b）を流量制御弁とすると共に、上記副制御弁（2 2）を圧油が補給される側の主制御弁（4 a）と連動する高速用流量制御弁としたことを特徴とする請求項 2 の油圧駆動装置。

【請求項 5】

上記油圧ポンプ（2 a）（2 b）の基準圧力を設定して、この基準圧力に基づいて上記合分流弁（5）の合流と分流との切換えを行うと共に、上記基準圧力の変更を可能としたことを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれかの油圧駆動装置。

【請求項 6】

合流させるときの基準圧力と、分流させるときの基準圧力とを相違させることを特徴とする請求項 5 の油圧駆動装置。

【請求項 7】

補給される側の油圧回路部（1 a）の圧力が補給する側の油圧回路部（1 b）の圧力よりも大きくなったときに、分流状態となることを特徴とする請求項 1～請求項 6 のいずれかの油圧駆動装置。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、油圧駆動装置に関し、特に、油圧ショベル等の建設機械の油圧駆動装置に関するものである。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

建設機械の油圧駆動装置としては、従来から、図 6（a）（b）に示すように、複数（この場合 2 個）の第 1 及び第 2 油圧ポンプ 5 1 a、5 1 b と、各油圧ポンプ 5 1 a、5 1 b からの圧油にて駆動する複数（この場合 2 個）の第 1 及び第 2 アクチュエータ 5 2 a、5 2 b と、各アクチュエータ 5 2 a、5 2 b への供給流量を制御する第 1 及び第 2 制御弁 5 3 a、5 3 b とを備えたものがある。この場合、第 1 油圧ポンプ 5 1 a と、第 1 アクチュ

エータ52aと、第1制御弁53aとで第1油圧回路部55aを構成し、第2油圧ポンプ51bと、第2アクチュエータ52bと、第2制御弁53bとで第2油圧回路部55bを構成する。そして、各制御弁53a、53bよりも上流側において、第1油圧回路部55aと第2油圧回路部55bを、合分流弁56が介設された合流・分流用通路57にて接続している。

【0003】

このため、第1油圧回路部55aの第1アクチュエータ52aへの供給流量が不足するときに、図6(a)に示すように合分流弁56を合流状態として、第2油圧回路部55bの第2油圧ポンプ51bの圧油を供給流量が不足する第1アクチュエータ52aに補給することができる。すなわち、各油圧ポンプ51a、51bのポンプ最大容量をそれぞれ1.0Pとした場合に、第1アクチュエータ52aを駆動させるのに1.5P必要であれば、第1油圧ポンプ51aからの1.0Pに、第2油圧ポンプ51bからの0.5Pを加えることによって、1.5Pでもって第1アクチュエータ52aを駆動させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図6(a)のように、第1油圧回路部55aの第1アクチュエータ52aの必要油圧が 150 kgf/cm^2 で、第2油圧回路部55bの第2アクチュエータ52bの必要油圧が 250 kgf/cm^2 である場合に、合分流弁56を合流状態とすれば、各油圧ポンプ51a、51bは高い方の圧力(250 kgf/cm^2)にする必要がある。このためいわゆる油圧ロスを招いていた。これに対して、図6(b)のように、合分流弁56を分流状態とした場合には、各油圧回路部55a、55b毎に、各油圧ポンプ51a、51bの圧力を設定することができる。すなわち、第1アクチュエータ52aに対応する第1油圧ポンプ51aの圧力の 150 kgf/cm^2 とし、第2アクチュエータ52bに対応する第2油圧ポンプ51bの 250 kgf/cm^2 とすることができ、油圧ロスを解消することができる。このため従来は、両アクチュエータ52a、52bの同時操作時において、いずれか一方の油圧ポンプ51a、51bの吐出圧力が、例えば 250 kgf/cm^2 以上になったときに合分流弁56を遮断して分流状態にしている。

【0005】

しかしながら、図6(a)の合流状態から図6(b)の分離状態へ切替えた場合、流量変化や圧力変化が生じて、大きなショック(衝撃)を生じ、その際にショック音等が発生したり、さらには、流量変化や圧力変化に起因して操作性が大きく損われたりすることがあった。

【0006】

この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、油圧ロスの低減が図れ、しかも流量変化や圧力変化を減少させてショック(衝撃)の発生を低減することができる油圧駆動装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段及び効果】

そこで請求項1の油圧駆動装置は、油圧ポンプと、この油圧ポンプからの圧油にて駆動されるアクチュエータと、このアクチュエータへの供給流量を制御する主制御弁とを有する複数の油圧回路部を備え、主制御弁の上流側において、合分流弁が介設された合流・分流用通路にて上記油圧回路部を接続し、一の油圧回路部の油圧ポンプに所属するアクチュエータの供給流量が不足するときに、上記合分流弁を合流状態として、他の油圧回路部の油圧ポンプの圧油を供給流量が不足するアクチュエータに補給するように構成した油圧駆動装置であって、補給する側の油圧回路部の上記主制御弁よりも上流部と、補給される油圧回路部とをバイパスするバイパス通路を設けると共に、このバイパス通路に、補給される側への圧油の流入のみを許容する逆止弁を介設したことを特徴としている。

【0008】

上記請求項1の油圧駆動装置では、バイパス通路を設けたことにより、合分流弁を合流状態から分流状態へ切替えた際に、このバイパス通路を介して、補給する側の油圧回路部が

ら補給される側の油圧回路部へ圧油を流入させたままの状態を維持することができる。これにより、この切換時に、流量変化を回避することができ、流量変化によるショック（衝撃）を生じさせず、ショック音等の発生や、流量変化や圧力変化に起因する操作性の低下を防止することができる。また、バイパス通路には、逆止弁を介設しているので、補給されるアクチュエータの圧力が補給するアクチュエータの圧力よりも大きくなれば、補給される側への圧油の流入が停止される。すなわち、補給されるアクチュエータの負荷圧の上昇により、補給流量（応援流量）が減少し、滑らかに分離（分流）状態へ移行させることができる。またこのように分離（分流）状態に移行することにより、油圧ロスの低減が図れる。

【0009】

10

請求項2の油圧駆動装置は、上記バイパス通路に、上記逆止弁と共に、圧油が補給される側の主制御弁と連動して、この主制御弁が閉鎖状態のときにこのバイパス通路を閉状態とする副制御弁を介設したことを特徴としている。

【0010】

上記請求項2の油圧駆動装置では、圧油が補強される側の主制御弁が閉鎖状態のときにバイパス通路を閉状態とする副制御弁を設けているので、この主制御弁が閉鎖状態であるときには、補強される側の油圧回路への圧油の流入を確実に停止できる。これにより、合流状態から分離（分流）状態への移行を安定して行うことができる。

【0011】

請求項3の油圧駆動装置は、補給される側の上記バイパス通路の接続部を上記主制御弁よりも下流側としたことを特徴としている。 20

【0012】

上記請求項3の油圧駆動装置では、バイパス通路からの応援圧油を、補給される側の主制御弁よりも下流側において合流させることができ、この補給される側のアクチュエータの駆動が安定したものとなる。

【0013】

請求項4の油圧駆動装置は、上記主制御弁を流量制御弁とすると共に、上記副制御弁を圧油が補給される側の主制御弁と連動する高速用流量制御弁としたことを特徴としている。

【0014】

上記請求項4の油圧駆動装置では、一方のアクチュエータ側が大流量を必要とする場合には、副制御弁である高速用流量制御弁が開状態となって、バイパス通路からの応援圧油を確実に供給できる。しかも、このように大流量を必要とした後に合分流弁を分流状態に切換えてもこの高速用流量制御弁が開状態であるので、請求項1におけるショック（衝撃）を和らげる効果が顕著に現われる。 30

【0015】

請求項5の油圧駆動装置は、上記油圧ポンプの基準圧力を設定して、この基準圧力に基づいて上記合分流弁の合流と分流との切換えを行うと共に、上記基準圧力の変更を可能としたことを特徴としている。

【0016】

上記請求項5の油圧駆動装置では、設定した基準圧力に基づいて合分流弁5の合流と分流との切換えを行うので、この切換の信頼性が向上する。また、基準圧力の変更が可能であるので、各アクチュエータの作業モードに合わせて合流と分流との切換えを行うことができ、この油圧駆動装置が使用される油圧ショベル等の建設機械の作業性及び作業能率の向上を達成できる。 40

【0017】

請求項6の油圧駆動装置は、合流させるときの基準圧力と、分流させるときの基準圧力とを相違させることを特徴としている。

【0018】

上記請求項6の油圧駆動装置では、合流させるときの基準圧力と、分流させるときの基準圧力とを相違させているので、切換えの際においてハンチングを防止することができ、切 50

換動作の信頼性が向上する。

【0019】

請求項7の油圧駆動装置は、補給される側の油圧回路部の圧力が補給する側の油圧回路部の圧力よりも大きくなったときに、分流状態となることを特徴としている。

【0020】

上記請求項7の油圧駆動装置では、補給される側（合流される側）の油圧回路部の圧力が補給する側（合流する側）の油圧回路部の圧力よりも大きくなったときには、圧油を補給（応援）する必要がなく、この状態で分流状態とすることができる。これにより、合流状態から滑らかに分流状態となり、油圧ロスの少ない運転を確実に行うことができる。

【0021】

10

【発明の実施の形態】

次に、この発明の油圧駆動装置の具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は油圧駆動装置の回路図を示し、図2はこの回路図の簡略図を示す。この油圧駆動装置は例えば、油圧ショベル等の建設機械に使用される。なお、油圧ショベルは例えば図5に示すように、下部走行体41と、この下部走行体41に旋回機構を介して旋回自在に装着される上部旋回体42とを備え、上部旋回体42から作業機43が連設されている。また、作業機43は、ブーム44と、アーム45と、バケット46とを備える。

【0022】

油圧駆動装置は、複数（この場合2つ）の油圧回路部1a、1bを備え、各油圧回路部1a、1bは、エンジンEにて駆動される油圧ポンプ2a、2bと、各油圧ポンプ2a、2bからの圧油にて駆動されるアクチュエータ3a、3bと、各アクチュエータ3a、3bへの供給流量を制御する主制御弁4a、4bとを有する。また、各油圧回路部1a、1bは、合分流弁5が介設された合流・分流用通路6にて接続されている。以下の説明において、一方のアクチュエータ3aとして、上記アーム45を揺動させるアーム用シリンダとし、他方のアクチュエータ3bとして、上記バケット46を揺動させるバケット用シリンダとして説明する。また、一方の油圧回路部1aを第1油圧回路部と呼び、他方の油圧回路部1bを第2油圧回路部と呼び、一方の油圧ポンプ2aを第1油圧ポンプと呼び、他方の油圧ポンプ2bを第2油圧ポンプと呼ぶものとする。

20

【0023】

すなわち、第1油圧回路部1aは、第1油圧ポンプ2aとアーム用シリンダ3aとを接続するアーム用流路7aに、アーム用流量方向制御弁（主制御弁）4aと第1チェック機能付圧力補償弁8aを介設し、第2油圧回路部1bは、第2油圧ポンプ2bとバケット用シリンダ3bとを接続するバケット用流路7bに、バケット用流量方向制御弁（主制御弁）4bと第2チェック機能付圧力補償弁8bを介設している。アーム用及びバケット用流路7a、7bにおいて、第1及び第2油圧ポンプ2a、2bから合流・分流用通路6までを吐出ライン9a、9bと呼び、吐出ライン9a、9bと合流・分流用通路6との合流点10a、10bからアーム用及びバケット用シリンダ3a、3bまでを油圧供給ライン11a、11bと呼べば、この油圧供給ライン11a、11bにその上流側からアーム用及びバケット用流量方向制御弁4a、4bと第1及び第2チェック機能付圧力補償弁8a、8bが順次介設されている。また、吐出ライン9a、9bには圧力センサ12a、12bが設けられている。

30

40

【0024】

図1の回路図は、アーム用シリンダ3a及びバケット用シリンダ3bを伸長するアーム掘削及びバケット掘削を実施し、第1油圧回路部1aと第2油圧回路部1bを合流させる状態を示しており、何の操作もされておらずアーム45及びバケット46が停止状態にある時には、アーム用及びバケット用流量方向制御弁（主制御弁）4a、4bとアーム高速用流量制御弁（副制御弁）22は、中立位置（各制御弁4a、4b、22の図の中心の「閉」の位置）にある。また、第1及び第2チェック機能付圧力補償弁8a、8bは通常は矢印のように、上流から下流への流れを許容し、下流から上流への流れを規制する。すなわち、第1チェック機能付圧力補償弁8aは、第1油圧ポンプ2aからアーム用シリンダ3

50

a への圧油の流れが逆流するのを防止し、第2チェック機能付圧力補償弁 8 b は、第2油圧ポンプ 2 b からバケット用シリンダ 3 b への圧油の流れが逆流するのを防止する。図 1 の第1及び第2チェック機能付圧力補償弁 8 a、8 b の配置は、アーム掘削時及びバケット掘削時の配置であり、アームダンプ時及びバケットダンプ時の配置は図示しないが、これとは異なるものとなる。

【0025】

ところで、合分流弁 5 は制御手段（コントローラ）15にて制御されるものであり、この制御手段15からの指令信号が電磁切換弁16に入力され、この電磁切換弁16が切換ることにより、合分流弁5が合流状態または分流状態に切換る。すなわち、電磁切換弁16の切換タイミングを変更することによって、合分流弁5の開閉の圧力設定を各種状況に応じて変更することができる。この場合、吐出ライン9aと電磁切換弁16とが、減圧弁（二次圧一定形減圧弁）17が介設されたパイロット配管18にて接続される。従って、第1油圧ポンプ2aからの圧油が減圧弁17にて減圧されて、電磁切換弁16に供給される。また、合分流弁5と電磁切換弁16との間には比例弁（電磁比例弁）又は絞り19が介設され、合分流弁5の切換時のショック（衝撃）を軽減するために、合分流弁5を少しずつ作動させるようにしている。なお、コントローラ15は例えばマイクロコンピュータ等にて構成することができる。

【0026】

そして、この油圧駆動装置は、第1油圧回路部1aと第2油圧回路部1bとをバイパスするバイパス通路20を設けている。また、このバイパス通路20には、アーム用シリンダ3a側への圧油の流入のみを許容するチェック機能付圧力補償弁（逆止弁）21と、アーム用流量方向制御弁4aと連動して、このアーム用流量方向制御弁4aが閉鎖状態のときにこのバイパス通路20を閉状態とするアーム高速用流量制御弁（副制御弁）22とを介設している。すなわち、第2油圧回路部1b側の合流点10bと、供給ライン11aの第1チェック機能付圧力補償弁8aよりも下流側とをバイパス通路20にて接続するものである。また、アーム高速用流量制御弁（副制御弁）22としては上記アーム用及びバケット用流量方向制御弁4a、4bと同様の流量方向制御弁が使用され、チェック機能付圧力補償弁21よりも上流側に配置されている。この場合、アーム用流量方向制御弁4aと、アーム高速用流量制御弁22とは連動し、アーム用シリンダ3aが大流量を要求する場合に、アーム用流量方向制御弁4aが開状態となった後に、アーム高速用流量制御弁22が開状態となり、アーム用流量方向制御弁4a及びアーム高速用流量制御弁22が共に開状態となり、また、大流量の要求が無くなれば、アーム高速用流量制御弁22が閉状態となり、アーム用流量方向制御弁4aのみの開状態となる。

【0027】

また、コントローラ15には、選択作業モードを設定するためのモニタパネル23と、エンジン目標回転数を設定するためのダイヤル（スロットダイヤル）24等が接続されている。ここで、選択される作業とは、アーム45の揺動（掘削）作業、バケット46の揺動（掘削）作業等であり、図示しない操作レバーに設置されたスイッチ（圧力スイッチ）からの出力信号にて各種の作業の指令が行われる。

【0028】

次に、上記のように構成された油圧駆動装置の動作について、図2の簡略図を使用して説明する。この際、図2（a）は合流状態を示し、図2（b）は合流状態から分流（分離）状態に切換ったときの状態を示し、図2（c）は分流状態を示している。

【0029】

図2（a）に示すように、合流させることによって、第2油圧回路部1bの油圧ポンプ2bの圧油がバイパス通路20及び合流・分流通路6を介して第1油圧回路部1aに補給（応援）することができる。すなわち、各油圧ポンプ2a、2bのポンプ最大容量を1.0Pとした場合に、アーム用シリンダ3aを駆動させるのに1.5P必要であれば、第1油圧ポンプ2aからの1.0Pに、第2油圧ポンプ2bからの0.5Pを加えることによって、1.5Pでもってアーム用シリンダ3aを駆動させることができる。この際、各油圧

ポンプ 2 a、2 b の圧力は、例えば 100 kgf/cm^2 である。

【0030】

また、バケット用シリンダ 3 b の圧力上昇により、この図 2 (a) の状態から図 2 (b) のように、合分流弁 5 を分流状態に切換えたときは、バイパス通路 20 を介して、第 2 油圧ポンプ 2 b の圧油は第 1 油圧回路部 1 a のアーム用シリンダ 3 a に供給される（この際、両油圧ポンプ 2 a、2 b の圧力は、 250 kgf/cm^2 である）。このため、合分流弁 5 の切換えによる流量の変化は少なく、この流量変化によるショック（衝撃）を生じさせない。

【0031】

そして、この状態からアーム 4 5 側の圧力がバケット 4 6 側の圧力よりも大きくなれば、
このチェック機能付圧力補償弁 21 にてアーム側への圧油の流入を停止することになる。
すなわち、アーム用シリンダ 3 a の負荷圧（アーム負荷圧）の上昇により、図 2 (C) の
ように、応援流量が減少し滑らかに分離状態となる。この場合、第 1 油圧ポンプ 2 a の圧
力が 300 kgf/cm^2 となり、第 2 油圧ポンプ 2 b の圧力が 250 kgf/cm^2 と
なっている。このように、補給される側（合流される側）の第 1 油圧回路部 1 a の圧力が
補給する側（合流する側）の第 2 油圧回路部 1 b の圧力よりも大きくなるとき（補給する
側の第 2 油圧回路部 1 b の圧力が補給される側の第 1 油圧回路部 1 a の圧力がよりも低下
するとき）、及びアーム高速用流量制御弁 22 が OFF のとき（閉状態のとき）には、分
流状態となる。

【0032】

ところで、合分流弁 5 の合流と分流との切換えは、両油圧ポンプ 2 a、2 b の基準圧力を
設定して、この基準圧力に基づいて行うものであり、この基準圧力の変更を可能としてい
る。また、図 2 において説明した動作は、アーム高速用流量制御弁 22 が開いているとき
のものであって、このアーム高速用流量制御弁 22 が切れているとき（閉じているとき）
にはこの制御は行われない。

【0033】

次に、図 3 のフローチャート図を使用して、アーム 4 5、バケット 4 6 の作動時の合分流
動作を説明する。この場合、この油圧ショベルの他の作業（走行、上部旋回体 2 の旋回等）
は OFF（停止）状態とし、また合分流弁 5 に対しては合流要求が存在するものとする。
また、ここで特徴的な点は、合分流弁 5 の合流状態（開状態）から分流状態（閉状態）
へ切換る際の基準圧力と、閉状態から閉状態へ切換る際の基準圧力とを相違させている。

【0034】

すなわち、ステップ S1 で作業モードが掘削か否かを判断する。作業モードが掘削であ
れば、ステップ S2 へ移行し、作業モードが掘削でない場合（その他の操作モード等の場合）
には、ステップ S3 へ移行する。ここで、掘削とは、アーム 4 5、バケット 4 6 の掘削
作動（動作）を行うことをいう。そして、ステップ S3 で合分流弁 5 が閉であれば開状態
としてステップ S1 へ戻る。なお、ステップ S3 で合分流弁 5 が開であればその開のまま
ステップ S1 へ戻る。

【0035】

そして、ステップ S2 では、アーム 4 5 とバケット 4 6 とが同時に掘削動作を行っている
か否かを判断する。そして、同時に掘削動作を行わないならば、ステップ S3 へ移行し、
同時に掘削を行う場合にはステップ S4 へ移行する。ステップ S4 では合分流弁 5 が開か
否かを判断する。合分流弁 5 が開であればステップ S5 へ移行し、合分流弁 5 が閉であ
ればステップ S6 へ移行する。

【0036】

ステップ S5 では、 $P1 \text{ or } P2 \geq 250 \text{ kgf/cm}^2$ (24.5 MPa) が成立する
か否かを判断する。ここで、P1 は圧力センサ 12 a の圧力であり、P2 は圧力センサ 1
2 b の圧力である。すなわち、P1 または P2 が 250 kgf/cm^2 以上であれば、ス
テップ S7 へ移行して合分流弁 5 を閉状態として分流状態とする。そして、上記式が成立
しなければ、ステップ S1 へ戻る。

【0037】

また、ステップS6では、 $P1$ and $P2 < 220 \text{ kgf/cm}^2$ (21.6 MPa) が成立するか否かを判断する。すなわち、 $P1$ と $P2$ とが 220 kgf/cm^2 未満であれば、ステップS8へ移行して合分流弁5を開状態として合流状態とする。そして、上記式が成立しなければ、ステップS1へ戻る。

【0038】

このように、合流状態において、 $P1$ または $P2$ が 250 kgf/cm^2 以上となれば、分流状態として油圧ロスをなくすことができ、また、分流状態において、 $P1$ と $P2$ とが 220 kgf/cm^2 未満となれば、合流状態としてアーム45とバケット46とのいずれかを高速駆動させることができる。しかも、合流させるときの基準圧力と、分流させるときの基準圧力とを相違させているので、切換時においてハンチングを回避することができる、切換動作の信頼性が向上する。 10

【0039】

また、この油圧駆動装置によれば、バイパス通路20を設け、このバイパス通路20に、圧油が補給される側のアーム用流量方向制御弁4aと連動して、このアーム用流量方向制御弁4aが閉鎖状態ときにバイパス通路20を閉状態とする副制御弁22を設けたことにより、合分流弁5を合流状態から分流状態へ切換えた際に、このバイパス通路20を介して、補給する側の第2油圧回路部1bから補給される側の第1油圧回路部1aへ圧油を流入させることができる。これにより、この切換時における流量変化を回避することができ、流量変化によるショック（衝撃）を生じさせず、ショック音等の発生や、流量変化や圧力変化に起因する操作性の低下を防止することができる。 20

【0040】

さらに、バイパス通路20にはチェック機能付圧力補償弁21を介設しているので、補給されるアーム用シリンダ3aの圧力が補給するバケット用シリンダ3bの圧力よりも大きくなれば、補給される側への圧油の流入が停止される。すなわち、補給されるアーム用シリンダ3aの負荷圧の上昇により、補給流量（応援流量）が減少し、滑らかに分離（分流）状態へ移行させることができる。これによって、合流される側の第1油圧ポンプ2aの圧力が合流する側の第2油圧ポンプ2bの圧力よりも大きくなったときに、油圧回路部1a、1bとを分流させることになる。またこのように分離（分流）状態に移行することにより、油圧ロス（合流ロス）の低減を図ることができる。 30

【0041】

しかも、上記主制御弁4a、4bを流量方向制御弁とすると共に、上記副制御弁22を圧油が補給される側の主制御弁4aと連動する高速用流量制御弁としたので、アーム用シリンダ3a側が大流量を必要とする場合には、副制御弁22である高速用流量制御弁が開状態となって、バイパス通路20からの応援圧油を確実に供給できる。しかも、このように大流量を必要とした後に合分流弁5を分流状態に切換えてもこの高速用流量制御弁22が開状態であるので、ショック（衝撃）を和らげる効果が顕著に現われる。

【0042】

ところで、上記基準圧力の変更は可能であって、分流させるときの基準圧力を例えば 150 kgf/cm^2 や 120 kgf/cm^2 としたり、合流させるときの基準圧力を例えば 200 kgf/cm^2 や 170 kgf/cm^2 としたりすることができる。すなわち、アーム用及びバケット用シリンダ3a、3bの作業モードの変更を行うことができ、この油圧駆動装置が使用される油圧ショベル等の建設機械の作業性及び作業能率の向上を達成できる。なお、図1と図2に示す油圧駆動装置において、チェック機能付圧力補償弁21をアーム高速用流量制御弁22よりも上流側に配設したり、バイパス通路20の第1油圧回路部1a（補給される側の油圧回路部）側の合流点としてこの第1油圧回路部1aのアーム用流量方向制御弁4aの下流側で第1チェック機能付圧力補償弁8aよりも上流側に設けたりしてもよい。 40

【0043】

次に、図4は他の実施の形態を示し、この場合、バイパス通路20が合流・分流通路6を 50

バイパスしている。そして、このバイパス通路 2 0 にも、チェック機能付圧力補償弁 2 1 と、副制御弁 2 2 とが介設されるが、この際、チェック機能付圧力補償弁 2 1 が副制御弁 2 2 よりも補給する側の第 2 油圧回路部 1 b 寄りに設けられている。また、この副制御弁 2 2 は開閉弁であり、この開閉が補給される側のアーム用流量方向制御弁 4 a に連動している。すなわち、アーム用流量方向制御弁 4 a が閉状態であれば、副制御弁 2 2 は閉状態となって、バイパス通路 2 0 を介して第 2 油圧ポンプ 2 b から圧油が第 1 油圧回路部 1 a へ流入されない。また、アーム用流量方向制御弁 4 a が開状態であれば、副制御弁 2 2 は開状態となって、バイパス通路 2 0 を介して第 2 油圧ポンプ 2 b から圧油がアーム用シリンダ 3 a へ流入させる。なお、この図 4 の他の構成は図 1 に示す油圧駆動装置と同様であるので、同一部分を同一の符号にて示し、その説明を省略する。

10

【0 0 4 4】

このため、この図 4 に示す油圧駆動装置においても、合分流弁 5 を合流状態から分流状態へ切替えた際に、このバイパス通路 2 0 を介して、補給する側の第 2 油圧回路部 1 b から補給される側の第 1 油圧回路部 1 a へ圧油を流入させることができる。これにより、この切換時における流量変化を回避することができ、流量変化によるショック（衝撃）を生じさせず、ショック音等の発生や、流量変化や圧力変化に起因する操作性の低下を防止することができる。また、バイパス通路 2 0 には、チェック機能付圧力補償弁 2 1 を介設しているので、補給されるアーム用シリンダ 3 a の圧力が補給するバケット用シリンダ 3 b の圧力よりも大きくなれば、補給される側への圧油の流入が停止される。なお、この図 4 は、上記図 2（b）に対応して、合流状態から分流状態に切替えたときの状態を示している。

20

【0 0 4 5】

以上この発明の油圧駆動装置の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することが可能である。例えば、油圧回路部としては 3 本以上あってもよく、この場合、各油圧回路部間に、合分流弁 5 やバイパス通路 2 0 等を設ければよい。また、油圧ショベル等の建設機械において、アーム 4 5 とバケット 4 6 の作動に加え、下部走行体 4 1 の走行、上部旋回体 4 2 の旋回、ブーム 4 4 の作動等を行うことができる場合に、走行のみ行うときには、合分流弁 5 を閉状態に固定し、走行停止（OFF）して上部旋回体 4 2 のみを作動させるときには、合分流弁 5 を開状態に固定する等の操作を行うことができる。なお、上記実施形態では、主制御弁 4 a、4 b として流量方向制御弁を使用したが、流量制御弁であってもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の油圧駆動装置の実施形態を示す油圧回路図である。

【図 2】 上記油圧駆動装置の動作状態を示し、（a）は合流状態の簡略図であり、（b）は合流状態から分流状態へ切替えたときを示す簡略図であり、（c）は分流状態の簡略図である。

【図 3】 上記油圧駆動装置を使用した建設機械において、アームとバケットの作動時の合分流を示すフローチャート図である。

【図 4】 この発明の油圧駆動装置の他の実施形態を示す簡略図である。

40

【図 5】 この発明の油圧駆動装置が使用される建設機械の簡略図である。

【図 6】 従来の油圧駆動装置を示し、（a）は合流状態の簡略図であり、（b）は分流状態の簡略図である。

【符号の説明】

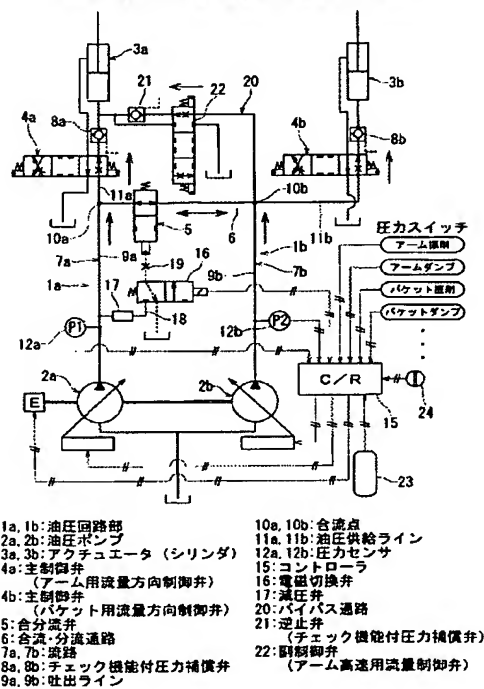
- 1 a、1 b 油圧回路部
- 2 a、2 b 油圧ポンプ
- 3 a、3 b アクチュエータ
- 4 a、4 b 主制御弁
- 5 合分流弁
- 6 合流・分流用通路

50

- 2 0 バイパス通路
- 2 1 逆止弁
- 2 2 副制御弁

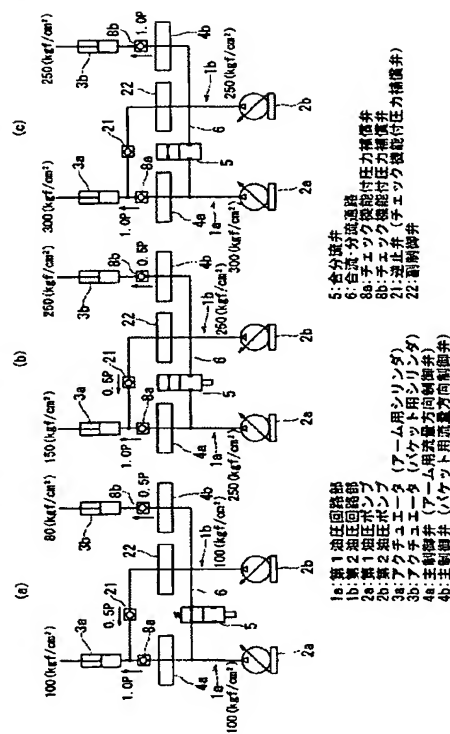
【図 1】

この発明の油圧駆動装置の実施形態を示す油圧回路図



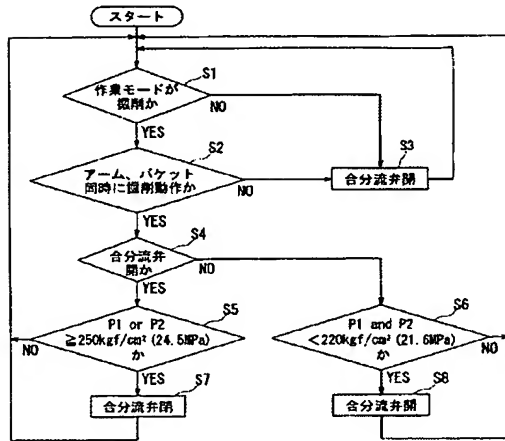
【図 2】

この発明の油圧駆動装置の動作状態を示し、(a)は合流状態の簡略図であり、(b)は合流状態から分流通路へ切換った状態を示す簡略図、(c)は分流通路の簡略図



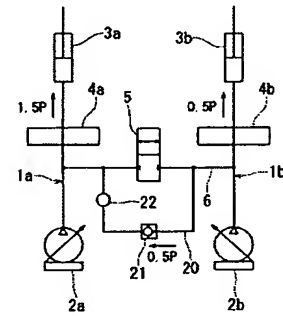
【図 3】

アームとバケットの作動時の合分流を示すフローチャート図



【図 4】

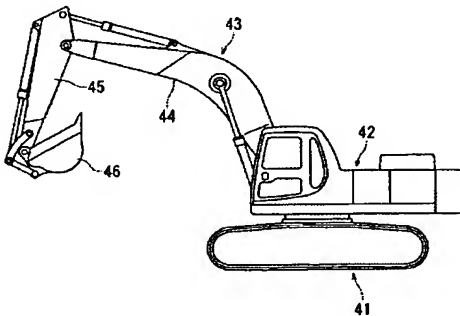
この発明の油圧駆動装置の他の実施形態を示す簡略図



- 1a: 第 1 油圧回路部
1b: 第 2 油圧回路部
2a: 第 1 油圧ポンプ
2b: 第 2 油圧ポンプ
3a: アクチュエータ (アーム用シリンダ)
3b: アクチュエータ (バケット用シリンダ)
4a: 主制御弁 (アーム用流量方向制御弁)
4b: 主制御弁 (バケット用流量方向制御弁)
5: 合分流弁
6: 合流・分流通路
20: バイパス通路
21: 逆止弁 (チェック機能付圧力補償弁)
22: 副制御弁

【図 5】

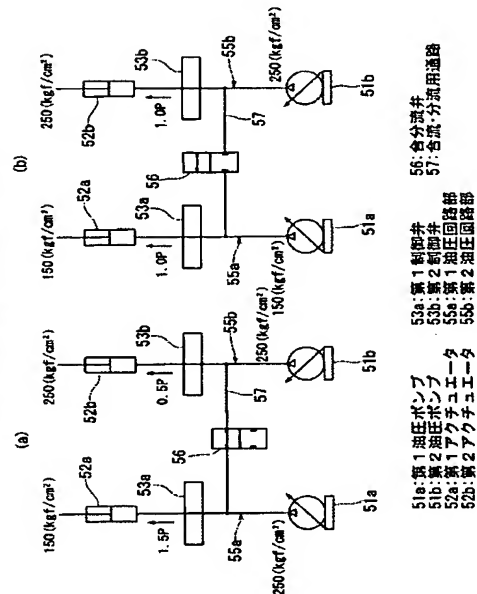
この発明の油圧駆動装置が使用される建設機械の簡略図



- 41: 下部走行体
42: 上部旋回体
43: 作業機
44: ブーム
45: アーム
46: バケット

【図 6】

従来の油圧駆動装置を示し、(a)は合流状態の簡略図、(b)は分流状態の簡略図



- 51a: 第 1 油圧ポンプ
51b: 第 2 油圧ポンプ
52a: 第 1 アクチュエータ
52b: 第 2 アクチュエータ
53a: 第 1 制御弁
53b: 第 2 制御弁
55a: 第 1 油圧回路部
55b: 第 2 油圧回路部
56: 合分流弁
57: 合流・分流用通路